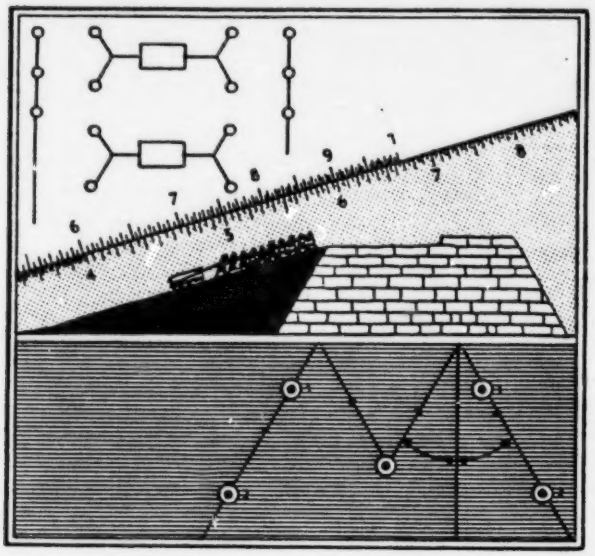
Student Achievement Testing Program Bulletin

Grade 9 Science



1988-89 School Year

Alberta
EDUCATION
Student Evaluation and Records

September 1988

This bulletin contains general information about the 1989 Student Achievement Testing Program, and information specific to the Grade 9 Science Achievement Test. Additional copies of this bulletin may be obtained by telephoning Alberta Education at 427-2948.

DISTRIBUTION: Superintendents of Schools • School Principals and Teachers • The Alberta Teachers' Association • Alberta School Trustees' Association • Officials of Alberta Education • General Public upon Request

September 1988

TABLE OF CONTENTS

	PAGE
INTRODUCTION	1
Purpose of the Bulletin	1
GENERAL INFORMATION	2
Purpose of the Achievement Testing Program	2
Nature of the Achievement Testing Program	2
Exemptions from the Achievement Testing Program	2
Students Receiving Instruction in French	3
Administration of the Achievement Testing Program	3
Reporting the Achievement Test Results	4
DESCRIPTION OF THE GRADE 9 SCIENCE ACHIEVEMENT TEST	5
General Description	5
Content of the Test	5
Blueprint for the Achievement Test	7
Sample Questions	8
APPENDIX A: PROCESS SKILLS	17
APPENDIX B: EXPLANATION OF COGNITIVE LEVELS	21

INTRODUCTION

Purpose of the Bulletin

The Grade 9 Science Achievement Test will be written on June 13, 1989. This bulletin provides specific information about the design, the composition, and the scoring of the Grade 9 Science Achievement Test.

Teachers should also refer to the publication *Grade 9 Science Curriculum Specifications (1986)*, which presents the specific content and objectives that guide the development of the test questions.

Students should have access to the information in this bulletin, particularly to the sample questions.

Questions or comments regarding this bulletin should be directed to:

Dennis Belyk
Acting Associate Director,
Achievement Tests and Diagnostic Unit
Student Evaluation and Records Branch
Alberta Education
Devonian Building, West Tower
11160 Jasper Avenue
Edmonton, Alberta T5K 0L2
Phone: 427-2948

or to the nearest Alberta Education Regional Office:

Grande Prairie Regional Office
5th Floor, Nordic Court
10014 - 99 Street
Grande Prairie, Alberta T8V 3N4
Phone: 538-5130

Edmonton Regional Office
8th Floor, Harley Court
10045 - 111 Street
Edmonton, Alberta T5K 1K4
Phone: 427-2952

Calgary Regional Office
12th Floor, Rocky Mountain Plaza
615 Macleod Trail SE
Calgary, Alberta T2G 4T8
Phone: 297-6353

Red Deer Regional Office
3rd Floor West, Provincial Building
4920 - 51 Street
Red Deer, Alberta T4N 6K8
Phone: 340-5262

Lethbridge Regional Office
200 - 5th Avenue South
Lethbridge, Alberta T1J 4C7
Phone: 381-5243

GENERAL INFORMATION

Purpose of the Achievement Testing Program

The Achievement Testing Program provides Alberta Education, school jurisdictions, and the public with information significant at the provincial and local levels about student knowledge, understanding, and skills in relation to program objectives. This program is not intended to provide information to be used for student placement or promotion.

The achievement tests are administered on a four-year cycle in four subject areas: Language Arts, Social Studies, Mathematics, and Science; and at three grade levels: 3, 6, and 9.

Nature of the Achievement Testing Program

The achievement tests are specific to the program of studies prescribed by the Minister of Education. Curriculum specifications for each subject area, provided by the Curriculum Branch and the Language Services Branch of Alberta Education, identify the major content areas, the specific learning objectives within each content area, and the emphasis that each objective is to receive. The test questions reflect these curriculum specifications.

Classroom teachers from across the province are extensively involved in developing and field testing the questions. The student responses are analysed after field testing to determine each question's suitability for inclusion on a test. Questions may undergo several revisions before they appear on the achievement test.

The final draft of each test is examined by an Achievement Test Review Committee that includes representatives of The Alberta Teachers' Association, the Conference of Alberta School Superintendents, Alberta's post-secondary institutions, and Alberta Education.

Exemptions from the Achievement Testing Program

The results of the Achievement Testing Program are significant at the school jurisdiction level. All students who have been taught the subject being tested are expected to participate in the Achievement Testing Program. Any exceptions must be identified by the principal and approved by the superintendent of schools.

The only students who may be excused from participating are those for whom the test is inappropriate. That is:

1. Students who are enrolled in an approved program that has been designed for special needs students
2. Students who were taught the subject being tested in another semester or year
3. Students who are enrolled in an English as a Second Language program
4. Students who are being taught the specific subject being tested (mathematics, science, or social studies) in a language other than English

Exemptions for reasons other than those outlined must be approved by the Director of the Student Evaluation and Records Branch.

Students Receiving Instruction in French

French translations of the Social Studies and Science achievement tests are available for grades 6 and 9 according to the schedule on page 4. School jurisdictions that intend to have their students write achievement tests in French must notify Alberta Education prior to March 1, 1989.

Administration of the Achievement Testing Program

The Achievement Testing Program is administered in accordance with directives issued by the Director, Student Evaluation and Records Branch under the authority of the *Evaluation of Students Regulations*. The achievement tests must be administered on the scheduled dates and may not be rescheduled.

The achievement tests must remain unopened until the time of writing. Duplication of any test materials, including the test booklets and answer sheets, is expressly forbidden.

Immediately following the administration of the scheduled achievement tests, the principal must ensure that test booklets and answer sheets are forwarded to school board offices. The school board is responsible for collecting and forwarding to the Student Evaluation and Records Branch all test materials containing students' responses. Further details regarding procedures for returning these materials to the Branch will be issued when the achievement tests are delivered. For private schools, the Regional Offices of Alberta Education assume responsibility for collecting and forwarding test materials to the Student Evaluation and Records Branch. All unused testing materials may be retained by the school jurisdiction.

Alberta Education will supervise the scoring of all achievement tests. The scoring of achievement tests by school personnel prior to returning test materials to the Student Evaluation and Records Branch is a violation of the *Examination Rules* and contrary to the intent of the Achievement Testing Program.

In 1989, the achievement tests will be administered according to the following schedule:

Tuesday, June 13, 1989 (Morning)

Grade 3 English Language Arts

Grade 6 Social Studies*

Grade 9 Science*

In 1990, the achievement tests will be administered according to the following schedule:

Tuesday, June 12, 1990

Grade 3 Mathematics

Grade 6 Science*

Grade 9 English Language Arts

Thursday, June 14, 1990

Grade 9 French Language Arts

* A French translation of this test is available. The French translation must be administered at the same time as the English version.

Reporting the Achievement Test Results

In September 1989, a provincial report will be issued that will present the overall results for the province on major curriculum dimensions. Each jurisdiction will receive a district profile of student achievement to parallel the provincial report, as well as guidelines for interpreting the jurisdictional results in relation to provincial norms. Alberta Education will not issue individual statements of results to students; individual student profiles will be sent to superintendents and to the principals of the schools where the students wrote the test.

Consistent with our current interim French Student Evaluation Policy, provincial reports will not be prepared for the French translations of the achievement tests in Grade 6 Social Studies or Grade 9 Science.

Jurisdictions that choose to have their Francophone and/or French Immersion students write a French translation of the achievement tests in Grade 6 Social Studies or Grade 9 Science will receive reports of jurisdiction and school results. Until the amount of time devoted to instruction in French is relatively uniform across the province, permitting valid and reliable interpretation of provincial data, provincial reports of achievement tests in French language programs will not be prepared.

DESCRIPTION OF THE GRADE 9 SCIENCE ACHIEVEMENT TEST

General Description

The time allotted for writing the Grade 9 Science Achievement Test is one and one-half hours.

The test consists of 75 multiple-choice questions that are answered on machine-scorable answer sheets.

Students must use HB pencils and erasers. Calculators are not required for successful completion of the test. However, any student who wishes to use a calculator may do so.

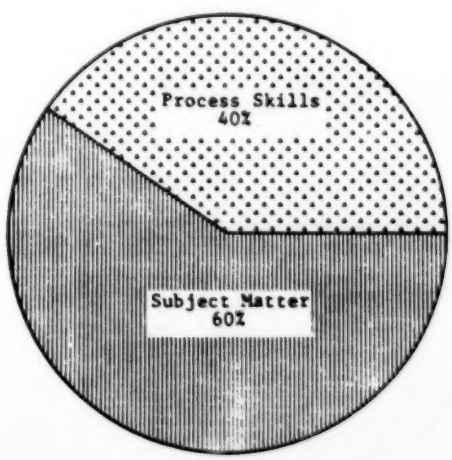
Content of the Test

The four major components of the Grade 9 Science curriculum and the emphasis that each is to receive according to the *Grade 9 Science Curriculum Specifications* (July 1981) form the basis for the achievement test. These are:

Component	Emphasis
Process Skills	30%
Psychomotor Skills	10%
Attitudes	10%
Subject Matter	50%

The scope of the Grade 9 Science Achievement Test is, of course, limited to those objectives that may be efficiently tested using paper and pencil. While some questions on the test may reflect the psychomotor skills component, basically it is the process skills and subject matter components of the curriculum that are tested. The psychomotor skills and attitudinal components will be reflected in the teacher's evaluation of students.

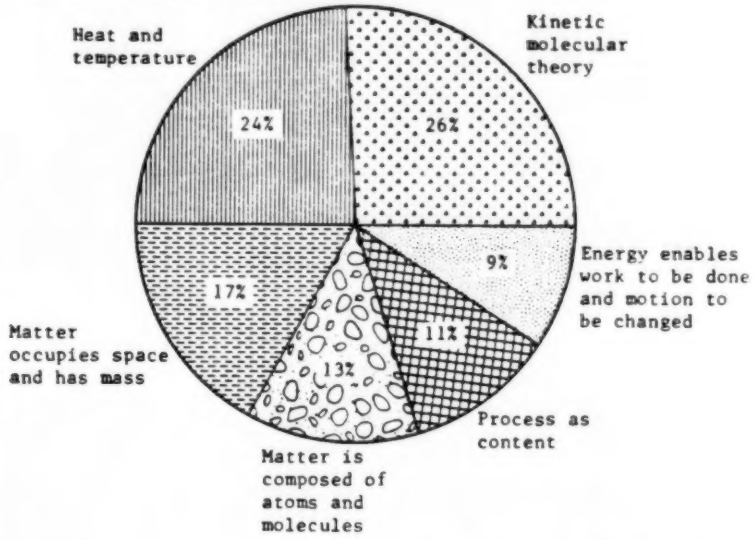
The emphasis given to the process skills and subject matter components is shown in the circle graph below.



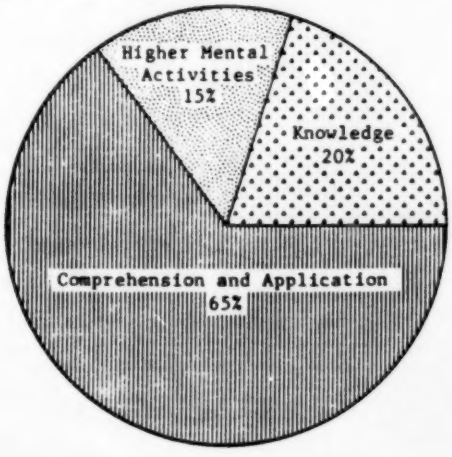
The subject matter component is divided into five subtests to reflect the subdivisions in the Grade 9 Science core. These subdivisions are listed below.

9.1 Matter Occupies Space and Has Mass
9.2 Kinetic Molecular Theory
9.3 Heat and Temperature
9.4 Energy Enables Work to be Done and Motion to be Changed
9.5 Matter is Composed of Atoms and Molecules

The process skills component is divided into two parts: process integrated with subject matter and process as content. Questions based on the latter comprise the sixth subtest. A detailed description of the process skills framework is included in Appendix A. The emphasis given to each subtest is shown in the circle graph below.



The test questions represent three cognitive levels of knowledge, comprehension and application, and higher mental activities. An explanation of these terms is given in Appendix B. The emphasis given to each cognitive level is shown in the circle graph below.



Blueprint for the Achievement Test

The per cent emphasis for each subtest, cognitive level, and component are presented in the table below.

Table 1: Grade 9 Science - Test Blueprint in Per Cent Emphasis

SUBTEST[1]	COGNITIVE LEVELS[2]			TOTAL	COMPONENT		TOTAL
	*K	*C/A	*HMA		Process[3] Skills	Subject Matter	
Matter Occupies Space	4	11	2	17	6	11	17
Kinetic Molecular Theory	5	17	4	26	8	18	26
Heat and Temperature	5	15	4	24	8	16	24
Energy	2	6	2	10	3	7	10
Atoms and Molecules	1	9	2	12	4	8	12
Process Skills as Content	3	7	1	11	11	-	11
Total	20	65	15	100	40	60	100

[1] Subtest descriptions have been shortened in this table

[2] Refer to Appendix B

[3] This column indicates the percentage of test questions in which process skills are integrated with subject matter.

*K Knowledge
*C/A Comprehension and Application
*HMA Higher Mental Activities

Sample Questions

Questions that reflect the nature and complexity of the questions that will appear on the achievement test are presented on the following pages.

Teachers are encouraged to familiarize their students with the type of questions and the process skills vocabulary that will appear on the achievement test by having their students work through the sample questions. The difficulty level of the question indicates the percentage of students who answered the question correctly in the previous achievement test.

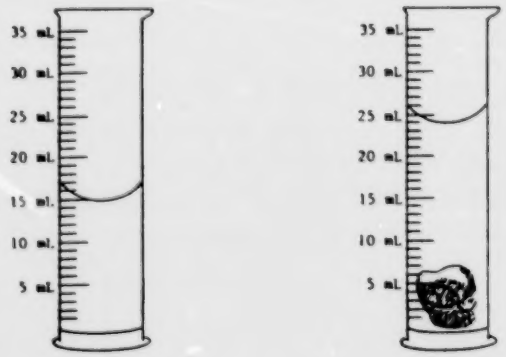
Please note that this collection of 12 questions roughly approximates the test emphasis as presented in the blueprint.

An asterisk denotes the correct answer for each sample question.

Question 1
Concept: 9.1.2 (b) Matter Occupies Space and Has Mass [Matter can be measured by determining its linear dimensions, surface area, and volume (b) The volume of irregular shaped solids may be found indirectly by liquid displacement.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Process Skill: Gathering Data
Difficulty Level: 0.836

Use the following to answer question 1.

The volume of a solid is found using the procedure illustrated.



1. The volume of the solid is

* A. 9 mL
B. 15 mL
C. 24 mL
D. 26 mL

In this question the student is required to apply the process skill of *Gathering Data* by using a measuring instrument to determine the volume of an irregular solid by liquid displacement.

Question 2
Concept: 9.2.1 (c) Kinetic Molecular Theory [Matter is composed of tiny particles. (c) Spaces exist between the molecules of matter.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Difficulty Level: 0.741

2. Gases are much more easily compressed than are liquids or solids. The most acceptable explanation for this observation is that

   A. gas molecules are perfectly elastic, and elastic substances are easily compressed

   B. gas molecules move at much greater velocities than do the molecules of liquids and solids

   * C. the average distance between molecules in gases is much greater than that between molecules in liquids and solids

   D. the attractive forces between molecules in solids and liquids are much smaller than those between molecules in gases

   In this question the student is required to apply knowledge related to spaces existing between molecules of matter.

Question 3
Concept: 9.2.2 (b, c) Kinetic Molecular Theory [Molecules are in a state of constant motion. (b) Molecular motion in solids may be vibrational about a fixed position. (c) Molecules in liquids may be able to slide or move over one another in random directions.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Difficulty Level: 0.673

3. When molecules that originally vibrate about a fixed position start to slide over one another in random directions, matter changes from a

   A. liquid into a gas
   B. gas into a liquid
   * C. solid into a liquid
   D. liquid into a solid

   In this question the student is required to apply knowledge related to molecular motion in solids and liquids.

Question 4
Concept: 9.2.3 Kinetic Molecular Theory [Molecular movement is the basis for diffusion.]
Cognitive Level: Knowledge
Difficulty Level: 0.592

4. The motion of molecules within a gas causes

* A. diffusion
B. sublimation
C. evaporation
D. condensation

In this question the student is required to recall knowledge related to diffusion in gases.

Question 5
Concept: 9.2.4 (d) Kinetic Molecular Theory [Molecular motion results in evaporation. (d) Different liquids evaporate at different rates.]
Cognitive Level: Higher Mental Activities
Process Skill: Questioning
Difficulty Level: 0.597

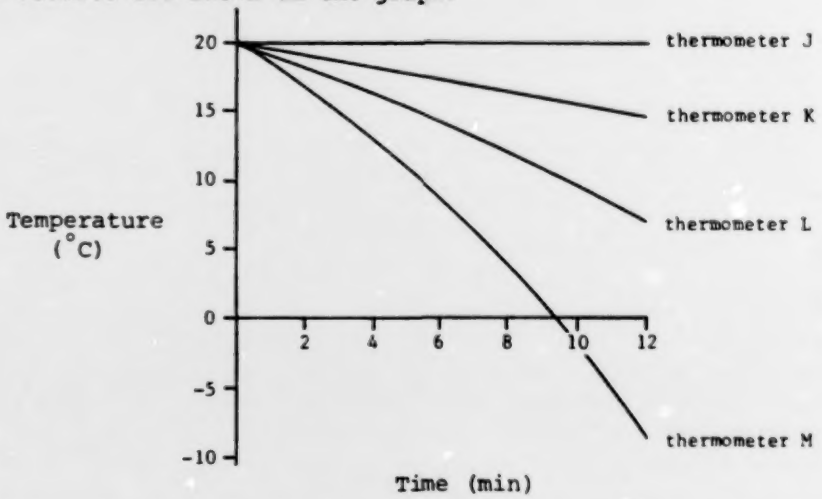
Use the following information to answer question 5.

Four thermometer bulbs were each wrapped in a layer of cotton cloth and placed into separate beakers for two minutes.

Thermometer J was placed into a beaker containing air. Thermometer K was placed into a beaker containing liquid K. Thermometer L was placed into a beaker containing liquid L. Thermometer M was placed into a beaker containing liquid M.

After the thermometers were removed from the beakers, the temperature for each thermometer was recorded every minute for 12 minutes.

The results are shown on the graph.



5. What is the problem that was being investigated in this experiment?

A. What effect does the type of cloth have on the rate of evaporation?
* B. What effect does the type of liquid have on the rate of evaporation?
C. What effect does the air temperature have on the rate of evaporation?
D. What effect does the quantity of liquid have on the rate of evaporation?

In this question the student is required to select the best problem statement by using the process skills of *Questioning* to determine the specific variables being studied and to apply the knowledge related to evaporation.

Question 6
Concept: 9.3.1 (a) Heat and Temperature [Heat and temperature are related. (a) Temperatures may be measured indirectly by utilizing the response of matter to changes in temperature. Several temperature scales have been devised (Celsius, Kelvin, and others).]
Cognitive Level: Knowledge
Difficulty Level: 0.667

6. Absolute zero is defined as the temperature at which

* A. all molecular motion ceases
B. pure oxygen turns to a solid
C. the temperature reading is 0°C
D. pure hydrogen turns to a liquid

In this question the student is required to recall knowledge related to the Kelvin temperature scale.

Question 7
Concept: 9.3.1 (b) Heat and Temperature [Heat and temperature are related. (b) Heat is measured indirectly by the effects it produces: heat is measured by observing the change in temperature of a known mass of water at a known initial temperature.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Difficulty Level: 0.688

7. How much heat energy is required to raise the temperature of 100 g of water from 15°C to 30°C? Note: Specific heat of water = 4200 J/kg•°C.

A. 21 J
B. 1500 J
* C. 6300 J
D. 26 460 J

In this question the student is required to apply knowledge related to the measurement of heat by determining the temperature change of a known mass of water at a known initial temperature.

Question 8
Concept: 9.3.2 Heat and Temperature [Matter exists in different states.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Process Skill: Interpreting Data
Difficulty Level: 0.545

8. The boiling point of a substance is 12°C and its melting point is -40°C. At -15°C the substance will be a

A. gas
B. solid
C. vapor
* D. liquid

In this question the student is required to apply knowledge related to the three states of matter by using the process skill of *Interpreting Data*.

Question 9
Concept: 9.3.3 Heat and Temperature [A relationship exists between molecular motion and the volume occupied by matter.]
Cognitive Level: Higher Mental Activities
Difficulty Level: 0.373

9. A weather balloon increases in volume as it ascends to higher altitudes. In terms of the kinetic molecular theory, the expansion of the balloon is due to

A. an increase in the average kinetic energy of the atmospheric particles

B. a decrease in the average kinetic energy of the particles inside the balloon

* C. a decrease in the rate of collisions of atmospheric particles against the outside walls of the balloon

D. an increase in the rate of collisions of atmospheric particles against the outside walls of the balloon

In this question the student is required to apply knowledge related to molecular motion and the volume occupied by matter.

Question 10
Concept: 9.4.3 Energy [One form of energy may be changed into another.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Process Skill: Interpreting Data
Difficulty Level: 0.578

Use the following information to answer question 10.

1000 J of electricity were used to work each of four electrical appliances. The energy output was measured and is given in the following table.

Appliance	Energy Input	Energy Output
Electric saw	1000 J electrical energy	500 J mechanical energy 150 J heat energy 350 J sound energy
Vacuum cleaner	1000 J electrical energy	650 J mechanical energy 150 J heat energy 200 J sound energy
Electric mixer	1000 J electrical energy	750 J mechanical energy 120 J heat energy 130 J sound energy
Electric drill	1000 J electrical energy	450 J mechanical energy 250 J heat energy 300 J sound energy

10. What reduces the efficiency of the electric saw?

A. Only heat energy
* B. Heat and sound energy
C. Mechanical and heat energy
D. Sound and mechanical energy

In this question the student is required to apply knowledge related to one form of energy being changed to another by using the process skill of *Interpreting Data*.

Question 11
Concept: 9.5.2 Atoms and Molecules [A relationship exists between atoms and molecules: atoms can exist individually or in combination with other atoms of the same or different elements, and therefore, are the building blocks of molecules.]
Cognitive Level: Comprehension and Application
Difficulty Level: 0.571

11. A molecule of water (H_2O) is made up of two different kinds of atoms,

A. two elements, and a total of two atoms
B. two compounds, and a total of two atoms
* C. two elements, and a total of three atoms
D. two compounds, and a total of three atoms

In this question the student is required to apply the knowledge related to the relationship between atoms, elements, and compounds.

Question 12
Cognitive Level: Higher Mental Activities
Process Skill: Designing Experiments
Difficulty Level: 0.649

Use the following information to answer question 12.

A Grade 9 Science class listed the variables that they thought might affect the time required to melt an ice cube. The list included:

mass of the ice cube
temperature of the room
shape of the ice cube

One student decided to test the hypothesis that the shape of an ice cube affects the time required to melt the ice cube.

12. Which design should the student select to test this hypothesis?

A. Use five ice cubes, each with a different shape and mass. Use five identical containers, all at the same temperature. Observe the melting time of the ice cubes.

B. Use five ice cubes, all having the same shape, but each having a different mass. Use five identical containers, all at the same temperature. Observe the melting time of the ice cubes.

* C. Use five ice cubes, all having the same mass, but each having a different shape. Use five identical containers, all at the same temperature. Observe the melting time of the ice cubes.

D. Use five ice cubes, all having the same mass, but each having a different shape. Use five identical containers, each at a different temperature. Observe the melting time of the ice cubes.

In this question the student is required to use the process skill of *Designing Experiments* by evaluating experimental designs and then select the best design to test a given hypothesis.

APPENDIX A: PROCESS SKILLS

Process Skills Framework

Instruction toward the development of the process skills and general understanding of scientific inquiry should include the following outcomes.

1. *QUESTIONING*

    1.1 Formulating and Expressing Relevant Questions

        1.1.1 Perceive discrepant events relative to subject matter studies.

        1.1.2 Perceive possible relationships between objects, events, properties, and/or living things.

        1.1.3 Express questions about perceived relationships.

    1.2 Defining Problem Statements

        1.2.1 Identify specific variables for study.

        1.2.2 State possible relationships between these variables.

        1.2.3 Distinguish information that is relevant to the problem statement from information that is irrelevant.

    1.3 Recognizing Limitations to Scientific Investigation of Given Questions or Problems

        1.3.1 Recognize assumptions and limitations implied in the phrasing of questions or problem statements.

        1.3.2 Recognize the limitations of empirical methods as a means of answering identified questions.

2. *PROPOSING IDEAS*

    2.1 Formulating Hypotheses

        2.1.1 Describe proposed relationships between variables, referring to known models, theories, and other background information where possible.

        2.1.2 Describe possible relationships between variables in quantitative terms where applicable.

        2.1.3 Evaluate hypotheses based on existing knowledge and experience.

    2.2 Stating Predictions

        2.2.1 Predict occurrences and events.

2.2.2 Make predictions based on interpolation or extrapolation.

2.2.3 Make predictions based on the application of a mathematical formula.

3. *DESIGNING EXPERIMENTS*

3.1 Defining Operationally

3.1.1 Construct operational definitions.

3.1.2 Distinguish between operational and nonoperational definitions.

3.2 Identifying and Controlling Variables

3.2.1 Identify manipulated (independent) and responding (dependent) variables.

3.2.2 Identify variables to be controlled and devise means for controlling them.

3.3 Determining Procedures

3.3.1 Select techniques that are appropriate to the problem and that are safe and ethically sound.

3.3.2 Select suitable apparatus.

3.3.3 Identify the purpose of each procedure.

3.3.4 Determine an appropriate sequence for procedures.

3.3.5 State procedures clearly.

3.3.6 Design a suitable format for recording data.

3.3.7 Determine the headings to be used within the data recording format.

3.3.8 Choose appropriate intervals for the manipulated variable.

3.3.9 Determine the sample size.

3.3.10 Determine an appropriate number of trials to give reasonable reliability.

3.3.11 Determine reasonable levels of precision for all measures.

3.4 Evaluating Experimental Designs and Suggesting Modifications Where Appropriate

3.4.1 Identify variables that are not controlled by the procedures to be used.

3.4.2 Identify possible sources of procedural or measurement error.

3.4.3 Suggest methods for improving the precision of measures used.

3.4.4 Identify missing or extraneous steps in an experimental design.

3.4.5 Adjust experimental procedures.

4. *GATHERING DATA*

4.1 Observing Accurately

4.1.1 Distinguish between observations and inferences.

4.1.2 Use specialized observation equipment effectively.

4.1.3 Use specified sampling and manipulative equipment effectively.

4.2 Measuring Accurately

4.2.1 Identify the precision of measuring instruments used.

4.2.2 Use measuring instruments with skill and precision.

4.2.3 Repeat observations and measurements where questionable data arise.

4.3 Recording Data Clearly and Completely

4.3.1 Record descriptive observations accurately.

4.3.2 Record measurements in a form that expresses the precision of instruments used.

4.3.3 Prepare labelled diagrams of objects and materials studied.

4.4 Estimating Quantities and Measures

4.4.1 Estimate quantity of objects observed.

4.4.2 Estimate measures of objects or events observed.

4.4.3 Distinguish between reasonable and unreasonable values for direct and derived measurements.

5. *PROCESSING DATA*

5.1 Organizing and Presenting Data

5.1.1 Classify data into appropriate categories.

5.1.2 Design charts or tables for processed data.

5.1.3 Select and apply suitable mathematical treatments of data.

5.1.4 Indicate units throughout all calculations.

5.1.5 Produce suitable graphs.

5.1.6 Choose other means of presenting data where appropriate.

5.2 Determining Patterns and Trends in Data

5.2.1 Identify patterns and trends.

5.2.2 Produce "best fit" lines for graphs.

5.2.3 Identify anomalies in data.

5.3 Determining Experimental Error Both for Original Data and for Values Derived from these Data

5.3.1 Use significant digits in expressing experimental results.

5.3.2 Calculate the per cent error of experimentally determined values (relative to accepted or predicted values).

6. *INTERPRETING DATA*

6.1 Identifying Limits to Interpretations

6.1.1 State limitations affecting interpretation of the data.

6.1.2 Use language that expresses an appropriate level of certainty/uncertainty in stating interpretations.

6.2 Generating Appropriate Explanations, Theories, and/or Models

6.2.1 Draw inferences from data.

6.2.2 State interpretations within the limits of the experimental design.

6.2.3 Revise hypotheses in accordance with data collected.

6.2.4 Generate appropriate explanations, models, and/or theories.

6.2.5 Evaluate alternative explanations, models, and/or theories.

6.3 Generating Ideas for Extending Knowledge Related to the Area of Investigation

6.3.1 Determine the need for an extension of the investigation.

6.3.2 Identify additional questions to investigate.

APPENDIX B: EXPLANATION OF COGNITIVE LEVELS

1. Knowledge

   Knowledge is defined as those behaviors and test situations that emphasize the remembrance, either by recognition or recall, of ideas, material, or phenomena. This level comprises knowledge of terminology, specific facts (dates, events, persons, etc.), conventions, classifications and categories, methods of inquiry, principles and generalizations, and theories and structures.

2. Comprehension and Application

   Application requires that the students apply an appropriate abstraction (theory, principle, idea, and/or method) to a new situation.

   Comprehension refers to responses that demonstrate understanding of the literal message contained in a communication. This means that the student is able to translate, interpret, or extrapolate. Translation refers to the ability to put a communication into another language. Interpretation involves the reordering of ideas (inferences, generalizations, or summaries). Extrapolation is the ability to make estimates or predictions based on an understanding of trends or tendencies.

3. Higher Mental Activities

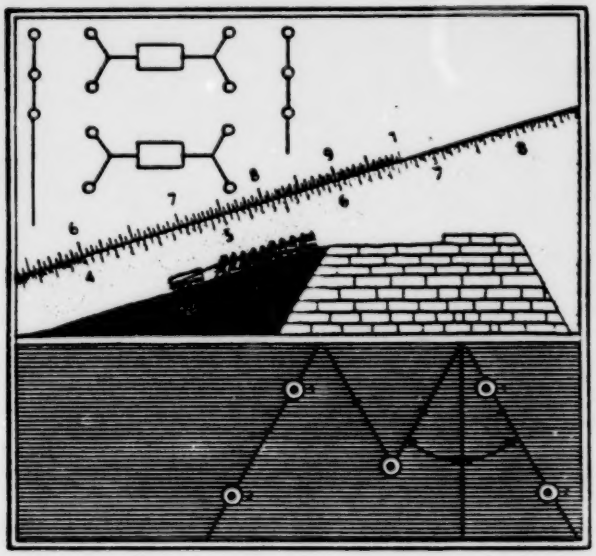
   Analysis, synthesis, and evaluation are included in the category of higher mental activities. Analysis comprises the ability to recognize unstated assumptions, to distinguish facts from hypotheses, to distinguish a conclusion from statements that support it, to recognize facts or assumptions that are essential to a main thesis or to the argument in support of that thesis, to distinguish cause-effect relationships from other sequential relationships, and to recognize the point of view of a writer.

   Synthesis is the production of a unique communication, the ability to propose ways of testing hypotheses, the ability to design an experiment, the ability to formulate and modify hypotheses, and the ability to make generalizations.

   Evaluation is defined as making judgments about the value of ideas, solutions, and methods. It involves the use of criteria to appraise the extent to which details are accurate, effective, economical, or satisfying. Evaluation includes the ability to apply given criteria to judgments of work done, to indicate logical fallacies in arguments, and to compare major theories and generalizations.

Bulletin du Programme de tests de rendement

Sciences 9e Année



Année scolaire 1988-89

Alberta
EDUCATION
Student Evaluation and Records

Septembre 1988

Ce bulletin contient les renseignements généraux sur le programme des tests de rendement (Student Achievement Testing Program) pour 1989 et des renseignements propres au test de rendement de Sciences 9e année.

Pour se procurer des exemplaires supplémentaires de ce bulletin, prière de téléphoner à Alberta Education au 427-2948.

DIFFUSION: les surintendants des écoles • les directeurs d'école et les enseignants • The Alberta Teachers' Association • Alberta School Trustees' Association • les hauts fonctionnaires du ministère de l'Education • le public, sur demande

Septembre 1988

SOMMAIRE

	PAGE
INTRODUCTION	1
But du présent bulletin	1
RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	2
But du programme de tests de rendement	2
Nature du programme de tests de rendement	2
Dispenses du programme de tests de rendement en anglais	2
Élèves pour lesquels la langue d'enseignement est le français	3
Administration du programme de tests de rendement	3
Diffusion des résultats des tests de rendement	4
DESCRIPTION DU TEST DE RENDEMENT DE SCIENCES 9e ANNÉE	5
Description générale	5
Contenu du test	5
Plan d'ensemble du test de rendement	7
Questions types	8
ANNEXE A: HABILETÉS PROCESSUELLES	17
ANNEXE B: EXPLICATION DES NIVEAUX COGNITIFS	22

INTRODUCTION

But du présent bulletin

Le test de rendement de Sciences de 9e année sera écrit le 13 juin 1989. Ce bulletin fournit des renseignements précis sur le plan, la composition et la notation du test de rendement de Sciences de 9e année.

Les enseignants devraient aussi se reporter à la publication sur les spécifications du programme *Grade 9 Sciences Curriculum Specifications (1986)*, qui exposent le contenu et les objectifs spécifiques à partir desquels sont préparées les questions de test.

Il conviendra que les élèves aient accès aux renseignements que donne ce bulletin, particulièrement aux questions types.

Questions ou commentaires sur le présent bulletin sont à adresser à:

Dennis Belyk
Acting Associate Director,
Achievement Tests and Diagnostic Unit
Student Evaluation and Records Branch
Alberta Education
Devonian Building, West Tower
11160 Jasper Avenue
Edmonton, Alberta T5K 0L2
Téléphone: 427-2948

ou au bureau régional d'Alberta Education le plus proche:

Grande Prairie Regional Office
5th Floor, Nordic Court
10014 - 99 Street
Grande Prairie, Alberta T8V 3N4
Téléphone: 538-5130

Edmonton Regional Office
8th Floor, Harley Court
10045 - 111 Street
Edmonton, Alberta T5K 1K4
Téléphone: 427-2952

Calgary Regional Office
12th Floor, Rocky Mountain Plaza
615 Macleod Trail SE
Calgary, Alberta T2G 4T8
Téléphone: 297-6353

Red Deer Regional Office
3rd Floor West, Provincial Building
4920 - 51 Street
Red Deer, Alberta T4N 6K8
Téléphone: 340-5262

Lethbridge Regional Office
200 - 5th Avenue South
Lethbridge, Alberta T1J 4C7
Téléphone: 381-5243

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

But du programme de tests de rendement

Le programme des tests de rendement fournit à Alberta Education, aux juridictions scolaires et au public des renseignements, ayant de l'importance au niveau provincial et local, sur les connaissances, la compréhension et les compétences des élèves quant aux objectifs du programme. Ce programme ne vise pas à fournir des renseignements qui peuvent être utilisés pour la détermination du niveau des élèves ou leur avancement.

Ces tests sont donnés sur un cycle de quatre ans dans quatre sujets: langues, études sociales, mathématiques et sciences, et à trois niveaux: 3e, 6e et 9e années.

Nature du programme de tests de rendement

Les tests de rendement sont particuliers au programme d'études prescrit par le ministre de l'Éducation. Les spécifications du programme pour chaque matière, fournies par le Curriculum Branch et le Language Services Branch d'Alberta Education, identifient les grandes subdivisions du programme, les objectifs d'étude précis de chaque subdivision et l'importance à donner à chacun de ces objectifs. Les questions des tests reflètent ces spécifications.

Les enseignants dans les écoles de toute la province jouent un rôle important dans la préparation des questions et l'administration des tests. Lorsque les élèves ont passé le test, leurs réponses sont analysées pour déterminer si chaque question convient pour figurer sur le test. Les questions peuvent subir de nombreuses révisions avant d'apparaître sur un test de rendement.

La version définitive de chaque test est examinée par un comité de révision (Achievement Test Review Committee), qui comprend des représentants de divers groupes (The Alberta Teachers' Association, the Conference of Alberta School Superintendents, Alberta Education) et des établissements d'enseignement post-secondaire de l'Alberta.

Dispenses du programme de tests de rendement en anglais

Les résultats des tests de rendement sont significatifs au niveau des juridictions scolaires. Tous les élèves auxquels le sujet faisant l'objet du test a été enseigné sont censés participer au programme de tests de rendement. Toute exception devrait être identifiée par le directeur et approuvée par le surintendant des écoles.

Les seuls élèves qui peuvent être dispensés d'y prendre part sont ceux auxquels le test ne s'applique pas. Soit:

1. Les élèves qui sont inscrits dans un programme conçu pour ceux qui ont des besoins spéciaux.
2. Les élèves auxquels la matière faisant l'objet du test a été enseignée dans un autre semestre ou une autre année.
3. Les élèves qui sont inscrits dans un programme d'anglais langue seconde.
4. Les élèves auxquels la matière faisant l'objet du test (mathématiques, sciences ou études sociales) est enseignée dans une langue autre que l'anglais.

Les exemptions pour des raisons autres que celles-ci doivent être approuvées par le directeur de Student Evaluation and Records Branch.

Élèves pour lesquels la langue d'enseignement est le français

Des traductions en français des tests de rendement de sciences et d'études sociales sont disponibles pour la 6^{e} et la 9^{e} années conformément au calendrier de la page 4. Les juridictions scolaires qui veulent que leurs élèves passent le test de rendement en français doivent le faire savoir à Alberta Education avant le 1er mars 1989.

Administration du programme de tests de rendement

Le programme de tests de rendement est administré suivant les directives publiées par le directeur de Student Evaluation and Records Branch, sur l'autorité des *Evaluation of Students Regulations*. Les tests de rendement doivent être administrés aux dates prévues et ne peuvent pas être donnés à une autre date.

Les tests de rendement devraient rester fermés jusqu'au moment de les donner aux élèves. Toute reproduction de tout matériel de test, y compris les livrets de test et les feuilles de réponses, est formellement interdite.

Immédiatement après l'administration des tests de rendement prévus, le directeur doit s'assurer que les livrets de test et les feuilles de réponses soient remis aux bureaux des commissions scolaires. La commission scolaire est responsable de ramasser et de faire parvenir au Student Evaluation and Records Branch tout le matériel de test contenant les réponses des élèves. D'autres détails sur les procédures pour retourner ce matériel au Student Evaluation and Records Branch accompagneront les tests de rendement lorsqu'ils seront remis aux écoles. Pour les écoles privées, les bureaux régionaux d'Alberta Education assument la responsabilité de ramasser et de faire parvenir le matériel de test au Student Evaluation and Records Branch. Tout matériel de test non utilisé peut être conservé par la juridiction scolaire.

Alberta Education supervisera la correction de tous les tests de rendement. La correction des tests de rendement par le personnel de l'école avant de retourner le matériel de test au Student Evaluation and Records Branch est une violation des *Examination Rules* et contraire au but poursuivi par le programme de tests de rendement.

En 1989, les tests de rendement seront administrés conformément au calendrier suivant:

Mardi 13 juin 1989 (matin)

Language Arts (English) - Grade 3

Études sociales* - 6e année

Sciences* - 9e année

En 1990, les tests de rendement seront administrés conformément au calendrier suivant:

Mardi 12 juin 1990 (matin)

Mathematics - Grade 3

Sciences* - 6e année

Language Arts (English) - Grade 9

Jeudi 14 juin 1990 (matin)

Français - 9e année

*Pour ceux dont le titre est donné en français, il existe une traduction française. Le test traduit doit être administré en même temps que celui-ci dans sa version anglaise originale.

Diffusion des résultats des tests de rendement

En septembre 1989, sera publié un rapport provincial présentant les résultats globaux pour la province sur les grands aspects du programme d'études. Chaque juridiction recevra aussi un profil du rendement des élèves pour le district parallèlement au rapport provincial, de même que des lignes directrices pour l'interprétation des résultats par juridiction, en fonction des normes provinciales. Alberta Education ne communiquera pas aux élèves leurs résultats individuellement; des profils individuels des élèves seront envoyés aux surintendants et aux directeurs des écoles où les élèves ont passé le test.

Conformément à notre politique actuelle provisoire d'évaluation des élèves en français, aucun rapport provincial ne sera préparé en 1989 pour les traductions en français des tests de rendement d'Études sociales de 6e année ni de Sciences de 9e année.

Les juridictions, qui choisissent de faire passer par leurs élèves francophones ou d'immersion les tests de rendement d'Études sociales de 6e année ou de Sciences de 9e année dans la traduction française, recevront des rapports des résultats par juridiction et par école. Tant qu'il n'y aura pas, dans le temps consacré à l'enseignement en français dans toute la province, une relative uniformité permettant une interprétation valable et sérieuse des données provinciales, il n'y aura pas de rapports provinciaux des tests de rendement pour les programmes français.

DESCRIPTION DU TEST DE RENDEMENT DE SCIENCES 9e ANNÉE

Description générale

Le temps assigné pour le test de rendement de Sciences de 9e année est une heure et demie.

Le test se compose de 75 questions à choix multiples auxquelles les élèves répondent sur des feuilles de réponses qui sont corrigées mécanographiquement.

Les élèves doivent apporter des crayons HB et des gommes. Les calculatrices ne sont pas nécessaires pour réussir à terminer le test. Toutefois, les élèves qui désirent employer une calculatrice y sont autorisés.

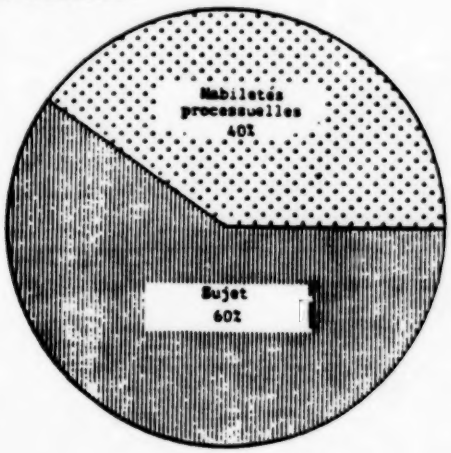
Contenu du test

Les quatre éléments principaux du programme de Sciences de 9e année et le pourcentage accordé à chacun conformément aux *Spécifications du programme de Sciences de 9e année* (juillet 1981) forment la base de ce test de rendement. Ce sont

Eléments	Pourcentage
Habiletés processuelles	30%
Habiletés psychomotrices	10%
Attitudes	10%
Sujet	50%

La portée du test de rendement de Sciences de 9e année se limite naturellement aux objectifs qui peuvent être mesurés efficacement en utilisant papier et crayon. Bien que certaines questions du test reflètent l'élément 'habiletés psychomotrices', ce sont essentiellement les éléments du programme 'habiletés processuelles' et 'sujet' qui font l'objet du test. Les éléments 'habiletés psychomotrices' et 'attitudes' seront reflétés dans l'évaluation que l'enseignant fera de ses élèves.

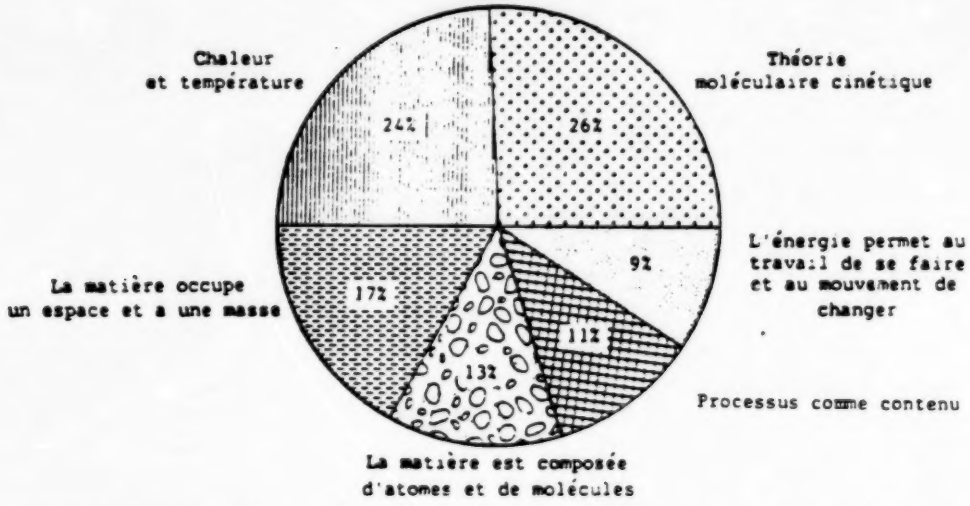
Le pourcentage donné aux éléments 'habiletés processuelles' et 'sujet' est indiqué sur le cercle ci-dessous.



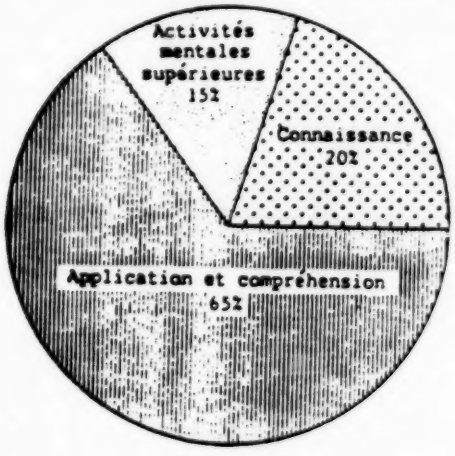
L'élément 'sujet' est divisé en cinq subtests pour refléter les subdivisions du tronc commun de Sciences de 9e année. Ces subdivisions sont données ci-après.

9.1 La matière occupe un espace et a une masse
9.2 Théorie moléculaire cinétique
9.3 Chaleur et température
9.4 L'énergie permet au travail de se faire et au mouvement de changer
9.5 La matière est composée d'atomes et de molécules

L'élément 'habiletés processuelles' est divisé en deux parties: le processus intégré au sujet et le processus comme contenu. Les questions basées sur ce dernier comprennent le sixième subtest. Une description détaillée du cadre des habiletés processuelles est incluse dans l'Annexe A. Le pourcentage donné à chaque subtest est donné sur le cercle ci-dessous.



Les questions de test représentent les trois niveaux cognitifs de connaissance, application et compréhension, et activités mentales supérieures. Une explication de ces termes est donnée à l'Annexe B. Le pourcentage donné à chaque niveau cognitif est indiqué sur le cercle ci-dessous.



Plan d'ensemble du test de rendement

Les pourcentages pour chaque subtest, niveau cognitif et élément sont présentés sur le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Sciences 9e année - Plan d'ensemble en pourcentage

SUBTEST[1]	NIVEAUX COGNITIFS[2]			TOTAL	ÉLÉMENTS		TOTAL
	*C	*A/C	*AMS		Habiletés[3] processuelles	Sujet	
La matière occupe un espace	4	11	2	17	6	11	17
Théorie moléculaire cinétique	5	17	4	26	8	18	26
Chaleur et température	5	15	4	24	8	16	24
Energie	2	6	2	10	3	7	10
Atomes et molécules	1	9	2	12	4	8	12
Habiletés processuelles comme contenu	3	7	1	11	11	-	11
Total	20	65	15	100	40	60	100

[1] Les descriptions des subtests ont été raccourcies sur ce tableau

[2] Se reporter à l'Annexe B

[3] Cette colonne indique le pourcentage des questions de test dans lesquelles les habiletés processuelles sont intégrées au sujet.

*C Connaissance
*A/C Application et compréhension
*AMS Activités mentales supérieures

Questions types

Des questions reflétant la nature et la complexité des questions qui apparaîtront dans le test de rendement sont présentées aux pages suivantes.

Les enseignants sont encouragés à familiariser leurs élèves avec le type de questions et le vocabulaire des habiletés processuelles qui apparaîtront dans le test de rendement en leur faisant travailler les questions types. Le niveau de difficulté de la question indique le pourcentage d'élèves qui ont bien répondu à la question lors d'un précédent test de rendement.

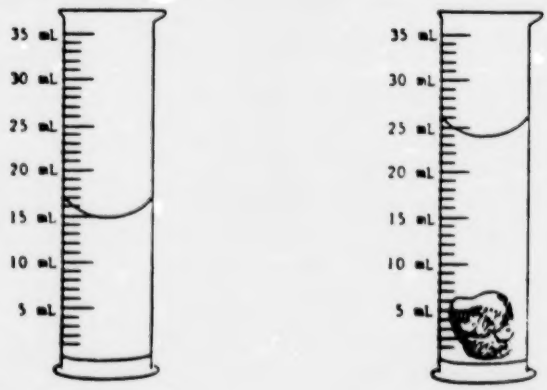
Prière de noter que cet ensemble de 12 questions représente approximativement le pourcentage du test qui est donné dans le plan d'ensemble.

Un astérisque indique la bonne réponse pour chaque question type.

Question 1
Concept: 9.1.2 (b) La matière occupe un espace et a une masse [La matière est mesurée en déterminant ses dimensions linéaires, sa surface et son volume. (b) Le volume des solides irréguliers se trouve indirectement par déplacement de liquide.]
Niveau cognitifs: Application et compréhension
Habileté processuelle: Rassemblement de données
Niveau de difficulté: 0,836

Utilisez ce qui suit pour répondre à la question 1.

On trouve le volume d'un solide en utilisant la procédure illustrée ici.



1. Le volume du solide est

* A. 9 mL
B. 15 mL
C. 24 mL
D. 26 mL

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer l'habileté processuelle de *Rassemblement de données* en utilisant un instrument de mesure pour déterminer le volume d'un solide irrégulier par le déplacement de liquide.

Question 2
Concept: 9.2.1 (c) Théorie moléculaire cinétique [La matière est composée de toutes petites particules. (c) Des espaces existent entre les molécules de la matière.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Niveau de difficulté: 0,741

2. Les gaz se compriment beaucoup plus facilement que les liquides ou les solides. L'explication la plus acceptable pour cette observation est que

   A. les molécules gazeuses sont parfaitement élastiques et que les substances élastiques se compriment facilement

   B. les molécules gazeuses se déplacent à de beaucoup plus grandes vitesses que les molécules des liquides ou des solides

 * C. la distance moyenne entre les molécules dans les gaz est beaucoup plus grande que celle qui existe entre les molécules dans les liquides et les solides

   D. les forces d'attraction entre les molécules sont beaucoup plus petites dans les solides et les liquides que dans les gaz

   Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer ses connaissances sur les espaces existant entre les molécules de la matière.

Question 3
Concept: 9.2.2 (b), (c) Théorie moléculaire cinétique [Les molécules sont dans un état de mouvement constant. (b) Le mouvement moléculaire dans les solides peut être une vibration autour d'une position fixe. (c) Les molécules dans les liquides peuvent glisser ou se déplacer l'une sur l'autre dans n'importe quelle direction.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Niveau de difficulté: 0,673

3. Quand des molécules qui, à l'origine vibrent autour d'une position fixe, commencent à glisser l'une sur l'autre dans toutes les directions, la matière passe de l'état

   A. liquide à l'état gazeux
   B. gazeux à l'état liquide
 * C. solide à l'état liquide
   D. liquide à l'état solide

   Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer ses connaissances sur le mouvement moléculaire dans les solides et les liquides.

Question 4
Concept: 9.2.3 Théorie moléculaire cinétique [Le mouvement moléculaire est à la base de la diffusion.]
Niveau cognitif: Connaissance
Niveau de difficulté: 0,592

4. Le mouvement des molécules à l'intérieur d'un gaz cause

* A. la diffusion
B. la sublimation
C. l'évaporation
D. la condensation

Dans cette question, il est demandé à l'élève de faire appel à ses connaissances sur la diffusion dans les gaz.

Question 5
Concept: 9.2.4 (d) Théorie moléculaire cinétique [Le mouvement moléculaire aboutit à l'évaporation. (d) Différents liquides s'évaporent à des vitesses différentes.]
Niveau cognitif: Activités mentales supérieures
Habileté processuelle: Questionnement
Niveau de difficulté: 0,597

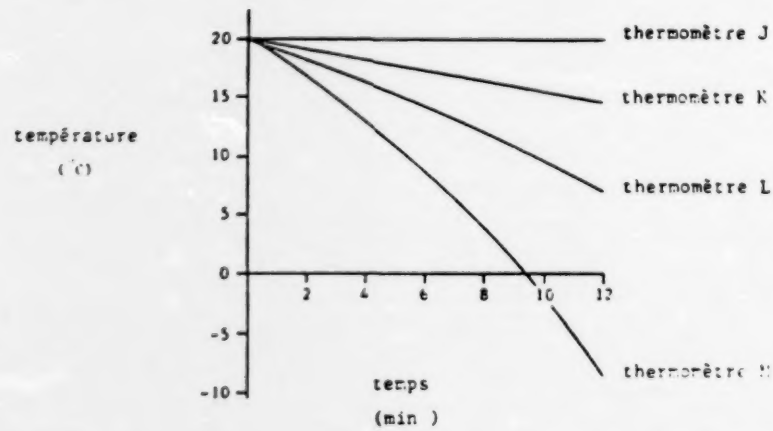
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 5.

Les cuvettes de quatre thermomètres ont été enveloppées individuellement dans une couche d'une étoffe de coton et placées pendant deux minutes dans des béchers séparés.

Le thermomètre J a été placé dans un bécher contenant de l'air. Le thermomètre K a été placé dans un bécher contenant un liquide K. Le thermomètre L a été placé dans un bécher contenant un liquide L. Le thermomètre M a été placé dans un bécher contenant un liquide M.

Une fois que les thermomètres ont été enlevés des béchers, la température de chaque thermomètre a été enregistrée toutes les minutes pendant 12 minutes.

Les résultats sont donnés sur le graphique.



5. Quel est le problème qui était étudié dans cette expérience?

A. Quel effet le type d'étoffe a-t-il sur la vitesse d'évaporation?
* B. Quel effet le type de liquide a-t-il sur la vitesse d'évaporation?
C. Quel effet la quantité de liquide a-t-elle sur la vitesse d'évaporation?
D. Quel effet la température de l'air a-t-elle sur la vitesse d'évaporation?

Dans cette question, il est demandé à l'élève de choisir le meilleur énoncé de problème en utilisant les habiletés processuelles de *Questionnement* pour déterminer les variables spécifiques étudiées et pour appliquer ses connaissances portant sur l'évaporation.

Question 6
Concept: 9.3.1 (a) Chaleur et température [Il y a un lien entre la chaleur et la température. (a) Les températures se mesurement indirectement en utilisant la réponse de la matière aux changements de température. Plusieurs échelles de température ont été inventées (Celsius, Kelvin et autres).]
Niveau cognitif: Connaissance
Niveau de difficulté: 0,667

6. Le zéro absolu se définit comme la température à laquelle

* A. tout mouvement moléculaire cesse
B. l'oxygène pur passe à l'état solide
C. la température est 0°C
D. l'hydrogène pur passe à l'état liquide

Dans cette question, il est demandé à l'élève de faire appel à ses connaissances sur l'échelle de température Kelvin.

Question 7
Concept: 9.3.1 (b) Chaleur et température [Il y a un lien entre la chaleur et la température. (b) La chaleur se mesure indirectment par les effets qu'elle produit: la chaleur se mesure en observant le changement de température d'une masse connue d'eau à une température initiale connue.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Niveau de difficulté: 0,688

7. Combien d'énergie calorifique faut-il pour élever la température de 100 g d'eau de 15°C à 30°C? Note: Chaleur spécifique de l'eau = 4200 J/kg•°C.

A. 21 J
B. 1500 J
* C. 6300 J
D. 26 460 J

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer ses connaissances sur la mesure de la chaleur en déterminant le changement de température d'une masse connue d'eau à une température initiale connue.

Question 8
Concept: 9.3.2 Chaleur et température [La matière existe à différents états.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Habileté processuelle: Interprétation de données
Niveau de difficulté: 0,545

8. Le point d'ébullition d'une substance est 12°C et son point de fusion est -40°C. À -15°C, la substance sera

A. un gaz
B. un solide
*** C. un liquide**
D. de la vapeur

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer ses connaissances sur les trois états de la matière en utilisant l'habileté processuelle d'*Interprétation des données*.

Question 9
Concept: 9.3.3 Chaleur et température [Il existe un rapport entre le mouvement moléculaire et le volume occupé par la matière.]
Niveau cognitif: Activités mentales supérieures
Niveau de difficulté: 0,373

9. Une sonde augmente de volume à mesure qu'elle s'élève à plus haute altitude. En fonction de la théorie moléculaire cinétique, l'expansion de la sonde est due à

A. une augmentation de l'énergie cinétique moyenne des particules atmosphériques

B. une diminution de l'énergie cinétique moyenne des particules à l'intérieur de la sonde

* C. une diminution du taux de collision des particules atmosphériques contre les parois externes de la sonde

D. une augmentation du taux de collision des particules atmosphériques contre les parois externes de la sonde

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer ses connaissances sur le mouvement moléculaire et le volume occupé par la matière.

Question 10
Concept: 9.4.3 Énergie [Une forme d'énergie peut se transformer en une autre.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Habileté processuelle: Interprétation de données
Niveau de difficulté: 0,578

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 10.

1000 J d'électricité ont été employés pour faire marcher chacun des quatre appareils électriques suivants. La puissance fournie a été mesurée et est donnée sur le tableau ci-dessous.

Appareil	Consommation	Puissance fournie
Scie électrique	1000 J énergie électrique	500 J énergie mécanique 150 J énergie calorifique 350 J énergie sonore
Aspirateur	1000 J énergie électrique	650 J énergie mécanique 150 J énergie calorifique 200 J énergie sonore
Batteur électrique	1000 J énergie électrique	750 J énergie mécanique 120 J énergie calorifique 130 J énergie sonore
Perceuse électrique	1000 J énergie électrique	450 J énergie mécanique 250 J énergie calorifique 300 J énergie sonore

10. Qu'est-ce qui réduit le rendement de la scie électrique?

A. Seulement l'énergie calorifique
* B. L'énergie calorifique et l'énergie sonore
C. L'énergie mécanique et l'énergie calorifique
D. L'énergie sonore et l'énergie mécanique

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer à une autre forme d'énergie des connaissances liées à la transformation d'une forme d'énergie en utilisant l'habileté processuelle d'*Interprétation des données*.

Question 11
Concept: 9.5.2 Les atomes et les molécules [Il existe un rapport entre les atomes et les molécules: les atomes peuvent exister individuellement ou en combinaison avec d'autres atomes pareils ou des éléments différents et sont donc les constituants des molécules.]
Niveau cognitif: Application et compréhension
Niveau de difficulté: 0,571

11. Une molécule d'eau (H_2O) se compose de deux sortes différentes d'atomes,

A. deux éléments et un total de deux atomes
B. deux composés et un total de deux atomes
* C. deux éléments et un total de trois atomes
D. deux composés et un total de trois atomes

Dans cette question, il est demandé à l'élève d'appliquer des connaissances liées au rapport entre les atomes, les éléments et les composés.

Question 12
Niveau cognitif: Activités mentales supérieures
Habileté processuelle: Concevoir des expériences
Niveau de difficulté: 0,649

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 12.

> **Des élèves de sciences en 9e année ont fait la liste des variables qui, à leur avis, pourraient avoir un effet sur le temps nécessaire pour qu'un cube de glace fonde. La liste comprenait:**
>
> **la masse du cube de glace**
> **la température de la pièce**
> **la forme du cube de glace**
>
> **Un élève a décidé de vérifier l'hypothèse que la forme d'un cube de glace a un effet sur le temps nécessaire pour que le cube de glace fonde.**

12. Quelle expérience l'élève devrait-il choisir pour vérifier cette hypothèse?

A. Utiliser cinq cubes de glace, ayant tous une masse et une forme différentes. Utiliser cinq récipients identiques, tous à la même température. Observer le temps de fonte des cubes de glace.

B. Utiliser cinq cubes de glace, ayant tous la même forme mais une masse différente. Utiliser cinq récipients identiques, tous à la même température. Observer le temps de fonte des cubes de glace.

* C. Utiliser cinq cubes de glace, ayant tous la même masse, mais une forme différente. Utiliser cinq récipients identiques, tous à la même température. Observer le temps de fonte des cubes de glace.

D. Utiliser cinq cubes de glace, ayant tous la même masse, mais une forme différente. Utiliser cinq récipients identiques, chacun à une température différente. Observer le temps de fonte des cubes de glace.

Dans cette question, il est demandé à élève d'employer l'habileté processuelle *Concevoir des expériences* en évaluant les énoncés d'expérience et en choisissant le meilleur énoncé pour vérifier une hypothèse donnée.

ANNEXE A: HABILETÉS PROCESSUELLES

Cadre des habiletés processuelles

L'enseignement en vue de l'acquisition des habiletés processuelles et de la compréhension générale de l'enquête scientifique devrait inclure les résultats suivants.

1. *QUESTIONNER*

    1.1 Formuler et exprimer des questions pertinentes

        1.1.1 Percevoir des événements contradictoires relatifs aux études du sujet.

        1.1.2 Percevoir des rapports possibles entre les objets, événements, propriétés et/ou les êtres vivants.

        1.1.3 Exprimer des questions sur les rapports perçus.

    1.2 Préciser les énoncés des problèmes

        1.2.1 Identifier des variables précises pour une étude.

        1.2.2 Énoncer des rapports possibles entre ces variables.

        1.2.3 Distinguer les données se rapportant à l'énoncé du problème de celles qui ne s'y rapportent pas.

    1.3 Reconnaître les limites de l'enquête scientifique dans des questions ou problèmes donnés

        1.3.1 Reconnaître les suppositions et limites que comporte la formulation de questions ou d'énoncés de problèmes.

        1.3.2 Reconnaître les limites des méthodes empiriques comme moyen de répondre aux questions identifiées.

2. *PROPOSER DES IDÉES*

    2.1 Formuler des hypothèses

        2.1.1 Décrire des rapports proposés entre des variables, en se reportant à des modèles et théories connus, ou autres données de base quand c'est possible.

        2.1.2 Décrire des rapports possibles entre des variables en termes quantitatifs le cas échéant.

        2.1.3 Évaluer des hypothèses basées sur les connaissances existantes et l'expérience.

2.2 Énoncer des prédictions

2.2.1 Prédire des circonstances et événements.

2.2.2 Faire des prédictions basées sur l'interpolation ou l'extrapolation.

2.2.3 Faire des prédictions basées sur l'application d'une formule mathématique.

3. *CONCEVOIR DES EXPÉRIENCES*

3.1 Définir opérationnellement

3.1.1 Élaborer des définitions opérationnelles.

3.1.2 Distinguer entre des définitions opérationnelles et non-opérationnelles.

3.2 Identifier et contrôler des variables

3.2.1 Identifier des variables manipulées (indépendantes) et variables qui réagissent (dépendantes).

3.2.2 Identifier les variables à contrôler et inventer des moyens de les contrôler.

3.3 Déterminer des procédures

3.3.1 Sélectionner des techniques appropriées au problème et qui soient sûres et moralement saines.

3.3.2 Sélectionner les instruments qui conviennent.

3.3.3 Identifier le but de chaque procédure.

3.3.4 Déterminer une succession appropriée des procédures.

3.3.5 Énoncer clairement les procédures.

3.3.6 Trouver une présentation qui convienne pour enregistrer les données.

3.3.7 Déterminer les titres à utiliser dans le cadre de la présentation des données enregistrées.

3.3.8 Choisir des intervalles appropriés pour la variable indépendante.

3.3.9 Déterminer la taille de l'échantillon.

3.3.10 Déterminer un nombre approprié d'essais pour donner une fiabilité raisonnable.

3.4 Évaluer des plans d'expériences et suggérer des modifications quand cela convient.

3.4.1 Identifier des variables qui ne sont pas contrôlées par les procédures à employer.

3.4.2 Identifier des sources possibles d'erreur de procédure ou de mesure.

3.4.3 Suggérer des méthodes pour améliorer la précision des mesures utilisées.

3.4.4 Identifier les étapes manquantes ou superflues dans un énoncé d'expérience.

3.4.5 Ajuster les procédures expérimentales.

4. *RECUEILLIR DES DONNÉES*

4.1 Observer fidèlement

4.1.1 Distinguer entre observations et inférences.

4.1.2 Utiliser efficacement un matériel d'observation spécialisé.

4.1.3 Utiliser efficacement un matérial spécialisé d'échantillonnage et de manipulation.

4.2 Mesurer fidèlement

4.2.1 Identifier la précision des instruments de mesure utilisés.

4.2.2 Utiliser des instruments de mesure avec compétence et précision.

4.2.3 Répéter les observations et mesures quand on aboutit à des données discutables.

4.3 Enregister des données clairement et complètement

4.3.1 Enregistrer fidèlement des observations descriptives.

4.3.2 Enregistrer des mesures sous une forme qui exprime la précision des instruments utilisés.

4.3.3 Préparer des croquis avec légendes des objets et matériaux utilisés.

4.4 Estimer des quantités et des mesures

4.4.1 Estimer la quantité des objets observés.

4.4.2 Estimer les mesures des objets ou événements observés.

4.4.3 Distinguer entre des valeurs raisonnables et pas raisonnables pour des mesures directes et déduites.

5. *TRAITER DES DONNÉES*

5.1 Organiser et présenter des données

5.1.1 Classer des données dans des catégories appropriées.

5.1.2 Dessiner des tableaux et graphiques pour les données traitées.

5.1.3 Sélectionner et appliquer les traitements mathématiques de données appropriés.

5.1.4 Indiquer les unités dans tous les calculs.

5.1.5 Produire des graphiques qui conviennent.

5.1.6 Choisir d'autres moyens de présenter les données quand cela convient.

5.2 Déterminer des caractéristiques et des tendances dans les données

5.2.1 Identifier les caractéristiques et tendances.

5.2.2 Produire les droites les plus exactes possible pour les graphiques.

5.2.3 Identifier les anomalies dans les données.

5.3 Déterminer une erreur expérimentale pour les données originales et pour les valeurs déduites de ces données

5.3.1 Utiliser des chiffres significatifs pour exprimer des résultats expérimentaux.

5.3.2 Calculer le pourcentage d'erreur de valeurs déterminées expérimentalement (par rapport à des valeurs acceptées ou prédites).

6. *INTERPRÉTER DES DONNÉES*

6.1 Identifier les limites des interprétations

6.1.1 Établir des limites influençant l'interprétation des données.

6.1.2 Utiliser un langage qui exprime un niveau approprié de certitude/incertitude dans l'établissement de limites.

6.2 Produire des explications, théories et/ou modèles appropriés

6.2.1 Tirer des inférences à partir de données.

6.2.2 Énoncer des interprétations dans les limites du modèle expérimental.

6.2.3 Réviser des hypothèses en fonction des données recueillies.

6.2.4 Produire des explications, modèles et/ou théories appropriés.

6.2.5 Évaluer des explications, modèles et/ou théories de remplacement.

6.3 Produire des idées pour étendre les connaissances liées au domaine à l'étude

6.3.1 Déterminer le besoin d'étendre l'étude.

6.3.2 Identifier les questions supplémentaires à étudier.

ANNEXE B: EXPLICATION DES NIVEAUX COGNITIFS

1. Connaissance

La connaissance se définit comme un ensemble comprenant les comportements et les situations d'examen qui mettent l'accent sur le souvenir, soit par reconnaissance soit par rappel d'idées, de matériaux ou de phénomènes. Ce niveau comprend la connaissance de la terminologie, de faits spécifiques (dates, événements, personnes, etc.), de conventions, de classifications et de catégories, de méthodes d'enquête, de principes et de généralisations, ainsi que de théories et de structures.

2. Application et compréhension

L'application exige que l'élève applique une donnée abstraite appropriée (théorie, principe, idée et/ou méthode) à une situation nouvelle.

La compréhension s'applique aux réponses qui indiquent que l'élève a saisi le message littéral contenu dans une communication. Cela veut dire que l'élève est capable de traduire, interpréter ou extrapoler. La traduction s'applique à l'aptitude à transposer une communication dans une autre langue. L'interprétation implique la réorganisation des idées (inférences, généralisations ou résumés). L'extrapolation est l'aptitude à faire des estimations ou des prédictions basées sur la compréhension des tendances ou des orientations.

3. Activités mentales supérieures

L'analyse, la synthèse et l'évaluation sont comprises dans cette catégorie. L'analyse implique la capacité de reconnaître des hypothèses qui ne sont pas énoncées, de distinguer les faits des hypothèses, de distinguer la conclusion des affirmations qui l'appuient, de reconnaître les faits ou les hypothèses qui sont essentiels à une thèse principale ou aux arguments à l'appui de cette thèse, de distinguer les relations de cause à effet d'autres relations séquentielles, et de reconnaître le point de vue d'un auteur.

La synthèse est le fait de produire une communication unique. C'est la capacité d'avancer des façons de vérifier des hypothèses, de concevoir une expérience, de formuler et de modifier des hypothèses et, enfin, la capacité de faire des généralisations.

L'évaluation se définit comme le fait de porter des jugements sur la valeur des idées, des solutions ou des méthodes. Elle implique l'emploi de critères pour juger dans quelle mesure des détails sont exacts, valables, économiques ou satisfaisants. L'évaluation implique la capacité d'appliquer des critères donnés à des jugements portés sur un travail fait, d'indiquer des erreurs de logique dans des arguments et de comparer des théories majeures et des généralisations.